

Bibliographic data: JP 10102122 (A)

OXYGEN FEEDING LANCE FOR REFINING MOLTEN METAL

Publication date: 1998-04-21

Inventor(s): TAKADA SHIGENOBU ±

Applicant(s): KAWASAKI STEEL CO ±

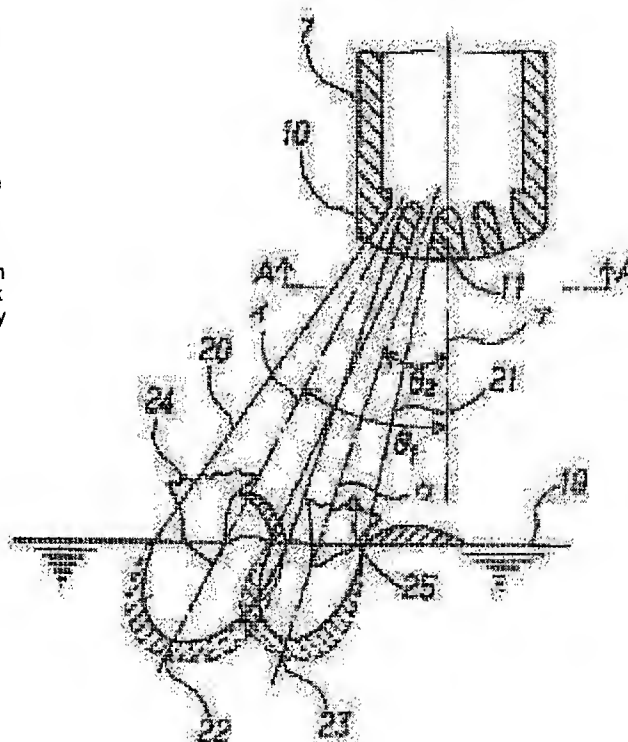
Classification: - **international:** C21C5/32; C21C5/46; C21C7/072; F27D3/16; (IPC1-7): C21C5/32; C21C5/46; C21C7/072; F27D3/16
- **European:**

Application number: JP19960259450 19960930

Priority number (s): JP19960259450 19960930

Abstract of JP 10102122 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce dust developed in a furnace and to improve an iron yield and blowing at a high speed, at the time of blowing by spouting gaseous oxygen jet from a top-blown lance into molten steel in a converter. **SOLUTION:** The gaseous oxygen jet 20 at the outside spouted from an oxygen blown nozzle 10 having large inclining angle θ_1 is periodically passed through the outside of an inside firing pt. 23 with the gaseous oxygen jet 21 spouted from the oxygen blown nozzle 11 having small inclining angle θ_2 . The scattered dust developed accompanied with bubble burst 25 developed with the gaseous oxygen blown nozzle 11 at the inside is again returned back to the molten steel 19 by utilizing the velocity energy of the gaseous oxygen jet 20 at the outside to reduce the dust quantity developed in the furnace.



Last updated:
04.04.2011 Worldwide
Database 5.7.20; 93p

(51) Int.Cl.⁶
 C 2 1 C 5/46
 5/32
 7/072
 F 2 7 D 3/16

識別記号

1 0 1

F I

C 2 1 C 5/46 1 0 1
 5/32
 7/072 A
 F 2 7 D 3/16 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-259450

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 高田 重信

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

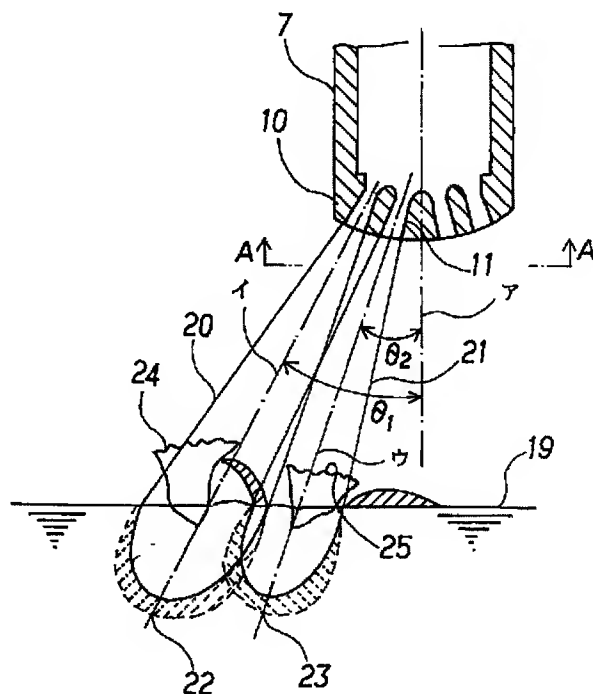
(74) 代理人 弁理士 小林 英一

(54) 【発明の名称】 溶融金属精錬用送酸ランス

(57) 【要約】

【課題】 転炉内の溶鋼に上吹きランスから酸素ガスジェットを噴射して吹錬するに際し、炉内に発生するダストを低減し、鉄歩留りおよび高速吹錬の向上を達成する。

【解決手段】 傾斜角度が大きい θ_1 の送酸ノズル10から噴出した外側の酸素ガスジェット20が周期的に、傾斜角度の小さい θ_2 の送酸ノズル11から噴出した酸素ガスジェット21による内側火点23の外側を通過する。外側の酸素ガスジェット20の速度エネルギーを利用して、内側の送酸ノズル11により発生するバブルバースト25に伴って発生する飛散ダストを、再度、溶鋼19に回帰させることにより、炉内で発生するダスト量を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融金属精錬炉内で溶融金属に酸素ガスを吹き付ける溶融金属用上吹きランスにおいて、前記上吹きランスがランス軸線を中心に自転する機能を有すると共に、該上吹きランス先端のチップ部には、ランス軸線に対して異なる傾斜角度で下向きに穿設され、該チップ部の半径方向内外に位置する同心円上にそれぞれ等間隔でかつ半径方向位置でラップすることなく開口する複数の内側送酸ノズルおよび外側送酸ノズルを配設したことを特徴とする溶融金属精錬用送酸ランス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、溶融金属精錬炉内の溶融金属に酸素を吹き付けるようにした溶融金属精錬用送酸ランスに関するものであり、酸素吹き付け中のダスト発生を低減し、金属歩留りを向上することを目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】溶融金属炉として、たとえば上吹き転炉では、溶銑、スクラップ、副原料を装入した後、炉内に水冷銅製の上吹きランスを鋼浴上方に挿入し、上吹きランスの先端部に設けた送酸ノズルから超音速の酸素ガスジェットを鋼浴表面に噴射して吹錬を行っている。この時、鋼浴表面に衝突した酸素ガスジェットによって鋼浴が攪拌され、脱炭を主とした急激な反応が生じるが、通常、送酸による吹錬時間は15分程度を中心とする10～20分で、上吹きランスから吹き付ける溶鋼量当たりの酸素量は、 $2.5 \sim 3.5 \text{ Nm}^3 \cdot \text{t}$ である。

【0003】転炉吹錬の前工程として高炉から出銑した溶銑を予備処理して脱珪、脱燐、脱硫した後、溶銑を転炉に装入することによって、転炉内の反応を脱炭のみとするスラグレスの状態で行い、また、後工程として転炉で吹錬した溶鋼の清浄度を向上する真空脱ガス等の2次精錬が行われている。転炉の前工程の溶銑予備処理および後工程の2次精錬、連続製造プロセスとのマッチングにより効率的で、かつ高生産性の転炉吹錬を確立するため、転炉の吹錬時間をできるだけ短縮する高速吹錬が要望されている。

【0004】転炉内溶鋼の高速吹錬のためには、上吹きランスから鋼浴表面に吹き付ける送酸量を増せばよいが、酸素ガスジェットの線速度が大きくなり、ダストの発生量が増加し、転炉吹錬の鉄歩留りが低下する。ダスト発生形態は、(1) 鋼浴面に酸素ジェットが激しく衝突し、飛散する粒鉄によるスプラッシュダスト、(2) 脱炭反応によるCOガス発生に伴いCO気泡が破裂する際のバブルバーストダスト、(3) 酸素ガスジェットが鋼浴に衝突し、高温(2000～2500℃)になっている火点における鉄分の蒸発によるヒュームダストの3形態がある。

【0005】転炉吹錬でダスト発生を抑制する従来技術として、上吹きランスの酸素ジェットによる鋼浴面での

火点面積を大きくするいわゆるソフトブローを達成するものとして、特開平3-271314号、特開昭62-130211号、実開昭62-157951号、実開昭58-48758号公報が開示され、また上吹きランスのノズルから吹き出す酸素ガスジェットの重なりによる鋼浴表面積当たりの送酸密度を低減するものとして、特開昭60-165313号、特開平6-57320号公報が開示されている。

【0006】ソフトブローを達成する従来技術の内、特開平3-271314号公報では、上吹きランスのノズル径、ノズル数および送酸量を制御することにより、2次燃焼の増加とダスト発生量の低減を達成し、また、特開昭62-130211号公報では、上吹きランスを回転させることによって鋼浴面の窪みを回転させて、鋼浴の攪拌を強化し、吹錬中の鉄過剰酸化を防止して、鉄歩留りを向上するものである。

【0007】また、実開昭62-157951号では、上吹きランスの形状をスリット状として回転させ、酸素ガスと鋼浴面との接触を増大し、鋼浴面より生成するCOガスが、酸素ガスジェットに巻き込まれるのを増加し、これによって得られる強力な溶鋼攪拌力により、鉄歩留りの向上を達成する。さらに、実開昭58-48758号公報では、上吹きランスのノズル絞り部の面積と出口部面積との比が1となる中心孔を持つノズルとして鉄歩留りを向上としている。

【0008】酸素ガスジェットの重なりを防止する従来技術の内、実開昭60-165313号公報では、上吹きランスの先端ノズルを特定の形状にすることにより、吹き付け酸素ガスによる溶鋼のキャビティを浅く、かつ特定のオーバーラップ率で形成し、ダストの発生を低減する。特開平6-57320号公報では、上吹きランスの先端ノズルを中心孔付きの多孔角度交互配置とすることにより、出鋼歩留りを向上している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の技術は、いずれも、鋼浴面でのスプラッシュ発生、COガス発生、鉄分の蒸発の軽減効果は認められるものの、発生したスプラッシュやダストを鋼浴中へ回帰させる機能はなく、鉄源歩留りの向上には限界があった。本発明は、前記従来技術の問題点を解消し、鋼浴面で発生したスプラッシュやダストを鋼浴中へ回帰させることにより、鉄源歩留りを飛躍的に向上することができる溶融金属精錬用送酸ランスを提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】転炉ダストの発生形態について調査した結果によれば、粒子径50～500 μm のバブルバースト系のものが、50～80%を占めていることが判明した。そこで、バブルバーストによって発生したダストを鋼浴中に回帰させる点で、種々検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0011】前記目的を達成するための本発明は、溶融

金属精錬炉内で熔融金属に酸素ガスを吹き付ける熔融金属精錬用上吹きランスにおいて、前記上吹きランスがランス軸線を中心に自転する機能を有すると共に、該上吹きランス先端のチップ部には、ランス軸線に対して異なる傾斜角度で下向きに穿設され、該チップ部の半径方向内外に位置する同心円上にそれぞれ等間隔でかつ半径方向位置でラップすることなく開口する複数個の内側送酸ノズルおよび外側送酸ノズルを配設したことを特徴とする熔融金属精錬用送酸ランスである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明を転炉に適用する場合における好適な実施形態を断面で示す正面図である。また、図2は、図1のA部を示す部分拡大断面図であり、図3は図2のA-A矢視図である。

【0013】図1に示すように、転炉1の上方に配置された昇降ガイド2に沿って昇降自在なコ字状のランスキャリアリッジ3が設けてあり、このランスキャリアリッジ3には上部張出部4および下部張出部5を備えている。ランスキャリアリッジ3は、上部張出部4に取り付けた滑車17に巻き付けたワイヤ18を介して昇降装置（図示せず）により昇降される。また、上部張出部4には、回転継ぎ手6を介して水冷銅製の上吹きランス7がランス軸線Aを中心に回転自在に支持されており、回転継ぎ手6の上部に接続された固定管8には酸素供給ホース9が接続してある。また、下部張出部5には、上吹きランス7に固定された大歯車12が取り付けられてあり、この大歯車12は、ランスキャリアリッジ3の途中に設けた中間支持部14に支持されたモータ15および減速機16により回転される小歯車13と噛み合っている。

【0014】上吹きランス7の先端部には、図2および図3に示すようにランス軸線Aに対して異なる傾斜角度で下向きに複数個の外側送酸ノズル10および内側送酸ノズル11が穿設されており、外側送酸ノズル10および内側送酸ノズル11は、上吹きランス7の先端チップ部の半径方向内外に位置する同心円10A、11A上に等間隔でかつラップすることなく開口している。図3には、同心円10A上に等間隔に配設された外側送酸ノズル10と同心円11A上に等間隔に配設された内側送酸ノズル11とが隣接する相互の中間位置になるようにそれぞれ4個づつ配設されている。

【0015】ここでランス軸線Aと外側の同心円10A上に等間隔に配設された送酸ノズル10の中心線Iとがなす傾斜角度を θ_1 で示し、ランス軸線Aと内側の同心円11A上に等間隔に配設された送酸ノズル11の中心線Uとがなす傾斜角度を θ_2 で示しており、外側の傾斜角度 $\theta_1 > \theta_2$ である。次に、本発明の作用について説明する。

【0016】昇降装置を駆動し、ワイヤ18を巻き付けた滑車17を介してランスキャリアリッジ3を下降し、上部張出

部4に回転継ぎ手6を介して上吹きランス7を転炉1内の所定の高さ位置に臨ませた後、酸素供給ホース9から酸素ガスを供給し、上吹きランス7の先端チップ部に配置した送酸ノズル10、11から酸素ガスジェットを転炉1内に装入してある溶鋼19の鋼浴面に向け噴出する。同時に、モータ15を回転駆動し、減速機16を介して小歯車13を回転させると、これに噛み合う大歯車12が回転し、上吹きランス7が、ランス軸線Aを中心に所定の回転速度で自転する。

【0017】上吹きランス7がランス軸線Aを中心に所定の回転速度で回転しているので、先端ランスチップ部に、ランス軸線Aに対して下向き外広がりに傾斜角度 θ_1 と θ_2 との異なる位置の同心円10A、11A上に、交互にずらして配置された外側の送酸ノズル10および内側の送酸ノズル11からそれぞれ噴出した酸素ガスジェット20、21も回転移動する。そのため、酸素ガスジェット20、21による溶鋼19の鋼浴面に形成される外側火点22と内側火点23の位置も同様にして回転移動する。

【0018】これら外側火点22および内側火点23の周囲では、溶鋼19の脱炭により生じたCOガスに伴う外側バブルバースト24、内側バブルバースト25が発生する。この外側バブルバースト24および内側バブルバースト25に伴い飛散するダストは、前述のように粒子径が50~500 μm であるので、ニュートン則から粒子の終末速度を求めると数m/秒となる。一方、通常、上吹きランス7による吹錬中に転炉1の炉口から排出する炉口ガスの平均流速は20~30m/秒と考えられ、炉内に発生したダストを十分に炉外に搬送するガス速度を持っている。

【0019】ところが、本発明によれば、傾斜角度が大きい θ_1 の送酸ノズル10から噴出した外側の酸素ガスジェット20が周期的に、傾斜角度が小さい θ_2 の送酸ノズル11から噴出した酸素ガスジェット21による内側火点23の外側を通過する。その結果、外側の酸素ガスジェット20の速度エネルギーを利用して、内側の送酸ノズル11により発生する内側バブルバースト25に伴って発生する飛散ダストを、再度、溶鋼19中に回帰させることが可能になるので、炉内で発生するダスト量を低減することができる。

【0020】上吹きランス7の回転速度は、内側の送酸ノズル11から噴射した酸素ガスジェット21の周囲に発生するCOガスに伴う内側バブルバースト25により飛散するダストが、外側の送酸ノズル10から噴射した酸素ガスジェット20が形成する周期的な軌跡によりカバーすることができる0.5rpm程度以上にする。これにより内側のバブルバースト25に伴って飛散するダストが、外側の酸素ガスジェット20により押し戻され、溶鋼19に回帰させることができる。また、外側の送酸ノズル10の傾斜角度 θ_1 と内側の送酸ノズル11の傾斜角度 θ_2 とは、それぞれの酸素ガスジェット20、21ができるだけ重ならないような傾斜角度を選択し、例えば $\Delta\theta = (\text{傾斜角度}\theta_1 - \text{傾斜角度}\theta_2)$ とすれば、

斜角度 θ_2)を、 $6 \sim \tan^{-1}(D/(2 \cdot H))$ 度の範囲にするのが好ましい。その理由は、 $\Delta\theta$ が6度未満では、外側・内側の各酸素ジェットのコア領域が干渉となり、 $\tan^{-1}(D/(2 \cdot H))$ 度を超えると、外側酸素ジェットが炉壁耐火物を直撃するものになるからである。同様に、内側送酸ガスジェットの個々の干渉を避けるため θ_2 は6度以上がよい。なお、ここでDは転炉1の内径、Hはランス軸線と送酸ノズル中心線との交点位置から溶鋼19の鋼浴面までの高さを示している(図1参照)。

【0021】図面では、外側の同心円10A、内側の同心円11Aに送酸ノズルを、それぞれ4個ずつ交互にずらして配置した場合について説明したが、これに限定するものではない。また場合によっては、3重またはそれ以上の多重の同心円上に複数の送酸ノズルを交互にずらして配置することも可能である。なお、図面では本発明を、上吹き転炉に適用する場合について説明したが、上底吹き転炉は勿論のこと、上吹きランスから酸素ガスを吹き込む電気炉、取鍋精錬炉等の各種金属精錬炉に適用することができる。

【0022】

【実施例】200tの上吹き転炉に、図2および図3に示す上吹きランス7を用い、上吹きランス7からの送酸速度を $600\text{Nm}^3/\text{min}$ とすると共に、上吹きランス7の回転速度を、 1.0rpm として酸素吹錬を行った。ランス外径は、 350mm 、外側の同心円10Aの直径 300mm 、内側の同心円11Aの直径 200mm のものをを用いた。そして、先端ランスチップ部に外側の送酸ノズル10および内側の送酸ノズル11をそれぞれ4個ずつ交互にずらして配置し、送酸ノズル10の傾斜角度 θ_1 を18度とし、送酸ノズル11の傾斜角度 θ_2 を10度とした。(傾斜角度 θ_1 - 傾斜角度 θ_2) = 8度である。上吹きランスを回転しない従来の転炉吹錬では、単位溶鋼当たりのダスト発生量が、 20kg/t であったのに対し、上吹きランスを回転させる本発明による転炉吹錬では、単位溶鋼当たりのダスト発生量を 12kg/t に低減できた。

【0023】前述のように、本発明によれば、従来に比較して、ダスト発生量を大幅に低減することが可能になり、鉄歩留りの向上および高速吹錬が達成できる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、溶融金属精錬炉内の溶融金属の上方に臨ませた上吹きランスをランス軸線を中心に自転させると共に、上吹きランスの先端チップ部に、ランス軸線を中心に下向き外広が

りに傾斜角度の異なる位置の同心円上に交互に配置した複数個の送酸ノズルから酸素ガスを噴出して吹錬する。

【0025】このため、傾斜角度が大きい送酸ノズルから噴出した外側の酸素ガスジェットが周期的に、傾斜角度が小さい送酸ノズルから噴出した酸素ガスジェットによる内側火点の外側を通過する。その結果、外側の酸素ガスジェットの速度エネルギーを利用して、内側の送酸ノズルにより発生するバブルバーストに伴って発生する飛散ダストを、再度、溶鋼中に回帰させることが可能になるので、炉内で発生するダスト量を低減することができる。その結果、溶融金属精錬炉で精錬する金属の歩留り向上および高速精錬が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を転炉に適用する場合における好適な実施形態を示す正面図である。

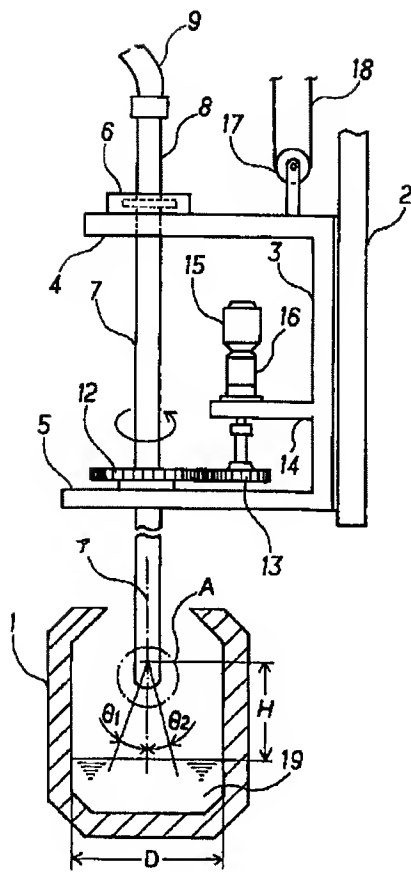
【図2】図1のA部を示す部分拡大断面図である。

【図3】図2のA-A矢視図である。

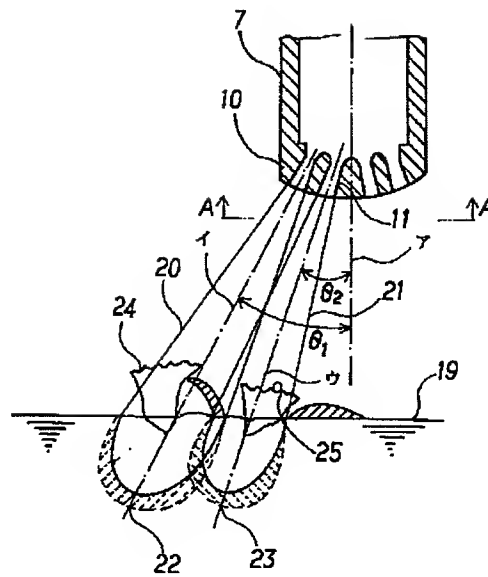
【符号の説明】

- 1 転炉
- 2 昇降ガイド
- 3 ランスキャリッジ
- 4 上部張出部
- 5 下部張出部
- 6 回転継ぎ手
- 7 上吹きランス
- 8 固定管
- 9 酸素供給ホース
- 10 送酸ノズル(外側)
- 11 送酸ノズル(内側)
- 12 大歯車
- 13 小歯車
- 14 中間支持部
- 15 モータ
- 16 減速機
- 17 滑車
- 18 ワイヤ
- 19 溶鋼
- 20 酸素ガスジェット(外側)
- 21 酸素ガスジェット(内側)
- 22 外側火点
- 23 内側火点
- 24 外側バブルバースト
- 25 内側バブルバースト

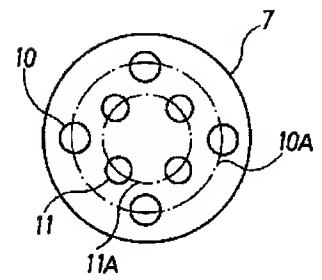
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : H10-102122

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Have a function in which the top for [which sprays oxygen gas on molten metal in a molten-metal refining furnace] molten metal blows, said top blows in a lance, and a lance rotates focusing on a lance axis, and. It is punctured downward with an angle of gradient which blows on this and is different to a lance axis in a tip part of a lance tip, An oxygen transmission lance for molten-metal refinement allocating two or more inside oxygen transmission nozzles and outside oxygen transmission nozzles which are regular intervals, respectively, and carry out an opening without carrying out a lap in a radial direction position on a concentric circle located within and without [of this tip part] radial.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the oxygen transmission lance for molten-metal refinement it was made to spray oxygen on the molten metal in a molten-metal refining furnace. Dust generating under oxygen spraying is reduced and it aims at improving the metal yield.

[0002]

[Description of the Prior Art]As a molten metal furnace, with the top-blown rotary converter, after inserting in molten iron, a scrap, and an auxiliary material, it is blowing by injecting a supersonic gaseous oxygen jet on the steel bath surface from the oxygen transmission nozzle which was blown on water-cooled copper, and inserted the lance in the steel bath upper part, and the top blew, and was provided in the furnace at the tip part of the lance, for example. Although a

steel bath is stirred by the gaseous oxygen jet which collided with the steel bath surface at this time and the rapid reaction mainly concerned with decarbonization arises. Usually, the blowing time by oxygen transmission is 10 to 20 minutes centering on about 15 minutes, and the amounts of oxygen per amount of molten steel which a top blows and are sprayed from a lance are $2.5-3.5\text{-Nm}^3$ and t.

[0003]By carrying out conditioning of the molten iron which carried out tapping from the shaft furnace as a previous process of converter blowing, and inserting molten iron in a converter, after dephosphorizing and desulfurizing, a silica removal and, Secondary refinement of vacuum degassing etc. which improve the cleanliness of the molten steel which was performed in the state of the slag loess which considers the reaction in a converter only as decarbonization, and was blown with the converter as a post process is performed. In order are efficient and to establish converter blowing of a high throughput by molten iron conditioning of the previous process of a converter and secondary refinement of a post process, and matching with a continuous casting process, high-speed blowing which shortens the blowing time of a converter as much as possible is demanded.

[0004]Although what is necessary is just to increase the amount of oxygen transmission which a top blows and is sprayed on the steel bath surface from a lance for high-speed blowing of the molten steel in a converter, the linear velocity of a gaseous oxygen jet becomes large, the yield of dust increases, and the iron yield of converter blowing falls. A dust generation form is (1). An oxygen jet collides with a steel bath side violently, Splash dust by the dispersing loop, and (2) Bubble burst dust at the time of CO air bubbles exploding with CO gas generating by a decarbonization reaction, (3) A gaseous oxygen jet collides with a steel bath, and there are three gestalten of fume dust by evaporation of the iron in the firing point which is an elevated temperature (2000-2500 degreeC).

[0005]As what attains what is called a soft blow that blows in a top and enlarges firing point area in the steel bath side by the oxygen jet of a lance as conventional technology which controls dust generating by converter blowing, JP,3-271314,A, JP,62-130211,A, JP,62-157951,U, JP,58-48758,U is indicated and JP,60-165313,A and JP,6-57320,A are indicated as what reduces the oxygen transmission density per [by the lap of the gaseous oxygen jet which blows in a top and blows off from the nozzle of a lance] steel bath surface area.

[0006]By JP,3-271314,A, among the conventional technologies which attain a soft blow. By a top's blowing and controlling the nozzle diameter, the number of nozzles, and the amount of oxygen transmission of a lance, attain the increase in secondary combustion, and reduction of a dust yield, and in JP,62-130211,A. By a top's blowing and rotating a lance, the hollow of a steel bath side is rotated, stirring of a steel bath is strengthened, the iron overload oxidation under

blowing is prevented, and the iron yield is improved.

[0007]In JP,62-157951,U, a top blows and the shape of a lance is rotated as slit shape, The CO gas which increases and generates contact with oxygen gas and a steel bath side from a steel bath side increases being involved in a gaseous oxygen jet, and the powerful molten steel stirring force acquired by this attains improvement in the iron yield. Suppose that the iron yield is improved in JP,58-48758,U as a nozzle with the feed hole where a top blows and the ratio of the area of the nozzle converging section of a lance and exit part area becomes 1.

[0008]Among the conventional technologies which prevent the lap of a gaseous oxygen jet, by a top's blowing and making the tip nozzle of a lance into specific shape, the cavity of the molten steel by spray oxygen gas is shallowly formed by a specific overlapping rate, and generating of dust is reduced by JP,60-165313,U. Suppose that the tapping yield is improved in JP,6-57320,A by a top's blowing and considering the tip nozzle of a lance as the porous angle mutual arrangement with a feed hole.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]there is no function in which said each of Prior arts makes the generated splash and dust revolve into a steel bath although the mitigation effect of splash generating in respect of a steel bath, CO gas generating, and evaporation of iron is accepted, and there was a limit in improvement in the iron source yield. An object of this invention is to provide the oxygen transmission lance for molten-metal refinement which can improve the iron source yield by leaps and bounds by canceling the problem of said conventional technology and making the splash and dust which were generated in respect of the steel bath revolve into a steel bath.

[0010]

[Means for Solving the Problem]According to the result investigated about a generation form of converter dust, it became clear that a thing of the particle diameter 50 – a bubble burst system of 500mmum occupied 50 to 80%. Then, in that dust generated by bubble burst is made to revolve into a steel bath, as a result of repeating examination variously, it came to complete this invention.

[0011]This invention for attaining said purpose has a function in which said top blows [in / a top blows and / for / which sprays oxygen gas on molten metal in a molten-metal refining furnace / molten-metal refinement / a lance], and a lance rotates focusing on a lance axis, and. It is punctured downward with an angle of gradient which blows on this and is different to a lance axis in a tip part of a lance tip, It is an oxygen transmission lance for molten-metal refinement allocating two or more inside oxygen transmission nozzles and outside oxygen transmission nozzles which are regular intervals, respectively, and carry out an opening without carrying out a lap in a radial direction position on a concentric circle located within and without [of this tip part]

radial.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described in detail based on a drawing. Drawing 1 is a front view showing the suitable embodiment in the case of applying this invention to a converter in a section. Drawing 2 is a partial expanded sectional view showing the A section of drawing 1, and drawing 3 is an A-A view figure of drawing 2.

[0013] As shown in drawing 1, along with the guiding ascent and descent 2 arranged above the converter 1, the U-shaped lance carriage 3 which it can go up and down freely is formed, and this lance carriage 3 is equipped with the top projecting part 4 and the lower projecting part 5. It goes up and down the lance carriage 3 with a lifting device (not shown) via the wire 18 twisted around the pulley 17 attached to the top projecting part 4. On the top projecting part 4, it blows on water-cooled copper via the rotary joint 6, the lance 7 is supported focusing on lance axis A, enabling free rotation, and the oxygen supply hose 9 is connected to the fixed pipe 8 connected to the upper part of the rotary joint 6. The main wheel 12 which blew in the top and was fixed to the lance 7 is attached to the lower projecting part 5, and this main wheel 12 meshes with the pinion 13 which rotates with the motor 15 and the reduction gears 16 which were supported by the intermediate supporting part. 14 provided in the middle of. [the lance carriage 3]

[0014] Two or more outside oxygen transmission nozzles 10 and inside oxygen transmission nozzles 11 are drilled downward with an angle of gradient which is different to lance axis A as a top blows and it is shown in drawing 2 and drawing 3 at the tip part of the lance 7, The opening of the outside oxygen transmission nozzle 10 and the inside oxygen transmission nozzle 11 is carried out without being regular intervals and carrying out a lap on the concentric circle 10A which blows in a top and is located within and without [of the end chip part of the lance 7] radial, and 11A. Four pieces are allocated in each drawing 3, respectively so that it may become the mutual mid-position where the outside oxygen transmission nozzle 10 allocated at equal intervals on the concentric circle 10A and the inside oxygen transmission nozzle 11 allocated at equal intervals on the concentric circle 11A adjoin.

[0015] θ_1 shows the angle of gradient which lance axis A and center line I of the oxygen transmission nozzle 10 allocated at equal intervals on the outside concentric circle 10A make here, θ_2 shows the angle of gradient of lance axis A and center line U of the oxygen transmission nozzle 11 allocated at equal intervals on the inside concentric circle 11A to make, and it is angle-of-gradient θ_2 inside [angle-of-gradient θ_1 >] outside. Next, an operation of this invention is explained.

[0016] Drive a lifting device and the lance carriage 3 is descended via the pulley 17 which twisted the wire 18, After the top's having blown on the top projecting part 4 via the rotary joint 6 and

making the predetermined height position in the converter 1 face the lance 7, Oxygen gas is supplied from the oxygen supply hose 9, and it spouts towards the steel bath side of the molten steel 19 which has inserted in the gaseous oxygen jet in the converter 1 from the oxygen transmission nozzles 10 and 11 which the top blew and have been arranged in the end chip part of the lance 7. If the motor 15 is rotated and the pinion 13 is simultaneously rotated via the reduction gears 16, the main wheel 12 which meshes to this will rotate, a top will blow, and the lance 7 will rotate with predetermined revolving speed focusing on lance axis A.

[0017] Since a top blows and the lance 7 is rotating with predetermined revolving speed focusing on lance axis A, In a tip lance tip part, to lance axis A at the breadth outside facing down The concentric circle 10A of a different position of angle-of-gradient θ_1 and θ_2 , The gaseous oxygen jets 20 and 21 which blew off from the outside oxygen transmission nozzle 10 and the inside oxygen transmission nozzle 11 which shifted by turns and have been arranged on 11A, respectively also rotate. Therefore, the position of the outside firing point 22 formed in the steel bath side of the molten steel 19 by the gaseous oxygen jets 20 and 21 and the inside firing point 23 is rotated similarly.

[0018] Around these outside firing point 22 and the inside firing point 23, the outside bubble burst 24 and the inside bubble burst 25 accompanying the CO gas produced by decarbonization of the molten steel 19 occur. Since the particle diameter is 50 – 500 μm as mentioned above, the dust which disperses with this outside bubble burst 24 and the inside bubble burst 25 will be a second in several meters /, if it asks for the terminal velocity of particles from the Newton rule. The mean velocity of the throat gas which a top plays and is usually discharged from the throat of the converter 1 during blowing by the lance 7 on the other hand is considered in 20–30 m/second, and has the gas velocity which fully conveys the dust generated in the furnace out of a furnace.

[0019] However, according to this invention, the gaseous oxygen jet 20 of the outside which blew off from the oxygen transmission nozzle 10 of θ_1 with a large angle of gradient passes periodically the outside of the inside firing point 23 by the gaseous oxygen jet 21 which blew off from the oxygen transmission nozzle 11 of θ_2 with a small angle of gradient. As a result, the dust content which generates within a furnace the scattering dust generated with the inside bubble burst 25 generated by the inside oxygen transmission nozzle 11 using the velocity energy of the outside gaseous oxygen jet 20 since it becomes possible again to make it revolve into the molten steel 19 can be reduced.

[0020] A top blows and the dust which disperses by the inside bubble burst 25 accompanying the CO gas emitted around the gaseous oxygen jet 21 injected from the inside oxygen transmission nozzle 11 the revolving speed of the lance 7, It can cover by the periodic locus which the gaseous oxygen jet 20 injected from the outside oxygen transmission nozzle 10 forms. About 0.5 rpm or

more is used. The dust which disperses with the inside bubble burst 25 by this is put back by the outside gaseous oxygen jet 20, and can make it return to the molten steel 19. Angle-of-gradient θ_1 of the outside oxygen transmission nozzle 10 and angle-of-gradient θ_2 of the inside oxygen transmission nozzle 11, It is preferred to choose the angle of gradient that each gaseous oxygen jet 20 and 21 does not lap as much as possible, for example, to make $\Delta\theta = (\text{angle-of-gradient } \theta_1 - \text{angle-of-gradient } \theta_2)$ into the range of $6 - \text{the degree of } \tan^{-1}(D/(2H))$. This is because $\Delta\theta$ will become a basis to which an outside oxygen jet hits furnace wall refractories directly if the core region of each oxygen jet of the outside and the inside is interfering in less than 6 times and it exceeds the degree of $\tan^{-1}(D/(2H))$. Similarly, as for θ_2 , in order to avoid interference of each of an inside oxygen transmission gas jet, 6 times or more are good. As for D, the inside diameter of the converter 1 and H show the height from the intersection position of a lance axis and an oxygen transmission nozzle center line to the steel bath side of the molten steel 19 here (refer to drawing 1).

[0021] Although the drawing explained the case where shifted four oxygen transmission nozzles at a time by turns, respectively to the outside concentric circle 10A and the inside concentric circle 11A, and they had been arranged to them, it does not limit to this. It is also possible to shift two or more oxygen transmission nozzles by turns, and to arrange them on 3-fold and the multiplex concentric circle beyond it, depending on the case. Although the drawing explained the case where this invention was applied to a top-blown rotary converter, it is applicable to various metal refining furnaces which blow in a top and blow oxygen gas from a lance, such as an electric furnace and a ladle refining furnace, not to mention an upper bottom blowing converter.

[0022]

[Example] It is shown in drawing 2 and drawing 3, and also blew on a 200-t top-blown rotary converter, the top blew using the lance 7, oxygen transmission speed from the lance 7 was set to $600\text{-Nm}^3/\text{min}$, and the top blew and oxygen blowing was performed for the revolving speed of the lance 7 as 1.0rpm. A lance outer diameter is a diameter of the concentric circle 10A of 350 mm and the outside. 300 mm, diameter of the inside concentric circle 11A A 200-mm thing was used. And it shifted the outside oxygen transmission nozzle 10 and the four inside oxygen transmission nozzles 11 at a time by turns in the tip lance tip part, respectively, they have been arranged in it, angle-of-gradient θ_1 of the oxygen transmission nozzle 10 was made into 18 degrees, and angle-of-gradient θ_2 of the oxygen transmission nozzle 11 was made into 10 degrees. $(\text{Angle-of-gradient } \theta_1 - \text{angle-of-gradient } \theta_2) =$ it is 8 times. In converter blowing by this invention which the dust yield per unit molten steel blows [this invention] to having been 20 kg/t in the conventional converter blowing which blows in a top and does not rotate a lance in a top, and rotates a lance, the dust yield per unit molten steel has been reduced [t] in 12kg /.

[0023]As mentioned above, according to this invention, as compared with the former, it becomes possible to reduce a dust yield substantially, and the improvement in the iron yield and high-speed blowing can be attained.

[0024]

[Effect of the Invention]According to this invention, made it face above the molten metal in a molten-metal refining furnace, and also blow, and make a lance rotate focusing on a lance axis, as explained above, and. Oxygen gas is blown off and blown from two or more oxygen transmission nozzles arranged by turns on the concentric circle of the position from which a top blows and an angle of gradient differs in the breadth outside facing down focusing on a lance axis at the end chip part of a lance.

[0025]For this reason, the gaseous oxygen jet of the outside which blew off from the oxygen transmission nozzle with a large angle of gradient passes periodically the outside of the inside firing point by the gaseous oxygen jet which blew off from the oxygen transmission nozzle with a small angle of gradient. As a result, the dust content which generates within a furnace the scattering dust generated with the bubble burst generated by an inside oxygen transmission nozzle using the velocity energy of an outside gaseous oxygen jet since it becomes possible again to make it revolve into molten steel can be reduced. As a result, the metaled improvement in the yield and high-speed refinement which are refined with a molten-metal refining furnace are attained.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a front view showing the suitable embodiment in the case of applying this invention to a converter.

[Drawing 2]It is a partial expanded sectional view showing the A section of drawing 1.

[Drawing 3]It is an A-A view figure of drawing 2.

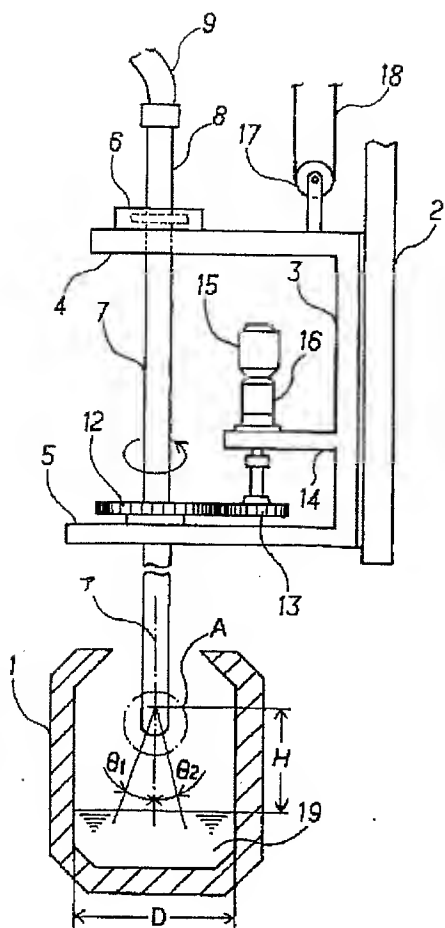
[Description of Notations]

- 1 Converter
- 2 Guiding ascent and descent
- 3 Lance carriage
- 4 Top projecting part
- 5 Lower projecting part
- 6 Rotary joint
- 7 A top blows and it is a lance.

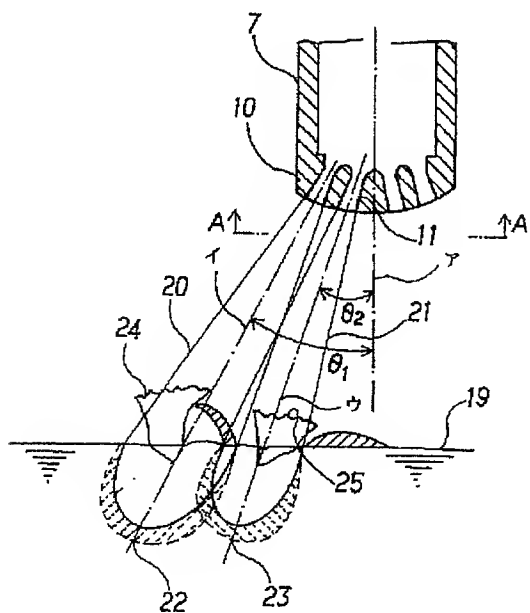
- 8 Fixed pipe
- 9 Oxygen supply hose
- 10 Oxygen transmission nozzle (outside)
- 11 Oxygen transmission nozzle (inside)
- 12 Main wheel
- 13 Pinion
- 14 Intermediate supporting part
- 15 Motor
- 16 Reduction gears
- 17 Pulley
- 18 Wire
- 19 Molten steel
- 20 Gaseous oxygen jet (outside)
- 21 Gaseous oxygen jet (inside)
- 22 Outside firing point
- 23 Inside firing point
- 24 Outside bubble burst
- 25 Inside bubble burst

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

